T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

İTFAİYECİLİK VE YANGIN GÜVENLİĞİ

ÖLÇÜ VE ÖLÇEKLER
861CMG026

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.

- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.

- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. ÖLÇEK HESAPLARI 3
1.1. Ölçekler 3
1.1.1. Tanımı 3
1.1.2. Çeşitleri 3
1.1.3. Kullanıldığı Yerler 6
1.2. Ölçek Hesapları 6
1.2.1. Tanımı 6
1.2.2. Metotları 7
1.3. Ölçek Hesapları Yapılması 10
UYGULAMA FAALİYETİ 12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 14
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 16
2. ÇEVRE VE ALAN HESAPLARI 16
2.1. Geometrik Şekiller 16
2.1.1. Tanımı 16
2.1.2. Çeşitleri 16
2.1.3. Özellikleri 17
2.2. Geometrik Şekillerin Çevre Hesapları 20
2.2.1. Tanımı 20
2.2.2. Metotları 21
2.3. Geometrik Olmayan Şekiller 28
2.3.1. Tanımı 28
2.3.2. Çeşitleri 28
2.3.3. Özellikleri 28
2.4. Geometrik Olmayan Şekillerin Çevre Hesapları 29
2.4.1. Tanımı 29
2.4.2. Metotları 29
2.5. Çevre ve Alan Hesabı Yapılması 32
2.5.1. Geometrik Şekillerin Alan Hesabı 32
2.5.2. Geometrik Olmayan Şekillerin Alan Hesabı 35
2.5.3. Alan Hesaplarıyla İlgili Örnekler 36
UYGULAMA FAALİYETİ 42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 44
MODÜL DEĞERLENDİRME 48
CEVAP ANAHTARLARI 49
KAYNAKÇA 50

AÇIKLAMALAR

KOD	**861CMG026**
ALAN	**İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği**
DAL/MESLEK	**İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği**
MODÜLÜN ADI	**Ölçü ve Ölçekler**
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül; ölçek, çevre ve alan hesapları hakkında teorik bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bağıntılar modülünü başarmış olmak
YETERLİK	
MODÜLÜN AMAÇLARI	**Genel Amaç** Gerekli ortam sağlandığında ölçek, çevre ve alan hesaplarını yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Ölçek hesaplarını yapabileceksiniz. **2.** Çevre ve alan hesaplarını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Sınıf, kütüphane **Donanım:** Tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, öğretim materyalleri, kalem, defter, silgi, fonksiyonlu hesap makinesi vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ölçü ve Ölçekler modülü, meslek hesapları içerisinde önemli bir yeri vardır. Bu modülde amaçlanan, ölçü ve ölçekler hakkında bilgi sahibi olmanızdır. "Kısaca Ölçü nedir? Nerelerde kullanılır? Kaç çeşit ölçek vardır? Çeşitli geometrik şekillerin çevre hesaplarının yapılması vb." konularını öğreneceksiniz.

İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği Alanı'nda olay krokileri ve raporlarının hazırlanmasında, müdahale bölgesinin projelerini veya haritalarını okumada, ölçek bilgisini sıklıkla kullanacaksınız. Ayrıca alan ve çevre hesabını da özellikle saha köpükleme işlemi esnasında köpüğün serileceği alanın hesabında kullanacaksınız.

Bu modülün sonunda sadece meskleğinizde kullanacağınız bilgilere değil aynı zamanda bir teknik elemanın bilmesi gereken temel ölçek, alan ve çevre hesapları konusunda gerekli yeterliklere sahip olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Ölçek hesaplarını doğru olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çeşitli haritalara bakıp ölçeklerini inceleyiniz.
- Ölçek çeşitleri var mıdır? Ölçek çeşitleri nasıl ve nerelerde kullanılıyor? Araştırınız, sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

1. ÖLÇEK HESAPLARI

1.1. Ölçekler

1.1.1. Tanımı

Harita ve planda belirtilen herhangi iki nokta arasındaki uzunluğun bu noktaların arazi üzerindeki karşılığına (gerçek uzunluğa) olan oranına denir.

$$Ölçek = \frac{Haritadaki\,Uzunluk}{Gerçek\ Uzunluk}$$

1.1.2. Çeşitleri

1.1.2.1. Kesir (Adi) Ölçek

Haritadaki küçültme oranını basit kesirle ifade eden ölçek türüdür.

$\frac{1}{25.000}$, $\frac{1}{500.000}$, $\frac{1}{1.000.000}$ birer kesirli ölçektir.

Kesir ölçekte pay ile paydanın birimleri aynıdır. Uzunluk birimi olarak santimetre (cm) kullanılır.

Örneğin; $\frac{1}{900.000}$ kesir ölçeğine sahip bir harita için şunları söyleyebiliriz: Bu haritada 1 cm'lik uzunluk, gerçekte yeryüzünde 900.000 cm'yi veya 9 km'yi göstermektedir.

Mesleğinizde karşılaşabileceğiniz proje ve paftalarda aşağıdaki ölçekler kullanılır.

İmalat: $\frac{1}{1}$

Sistem detayları: $\frac{1}{2}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{20}$

Tatbikat uygulama: $\frac{1}{50}$

Ön (avan) proje: $\frac{1}{100}$

Durum (vaziyet) planı: $\frac{1}{200}$

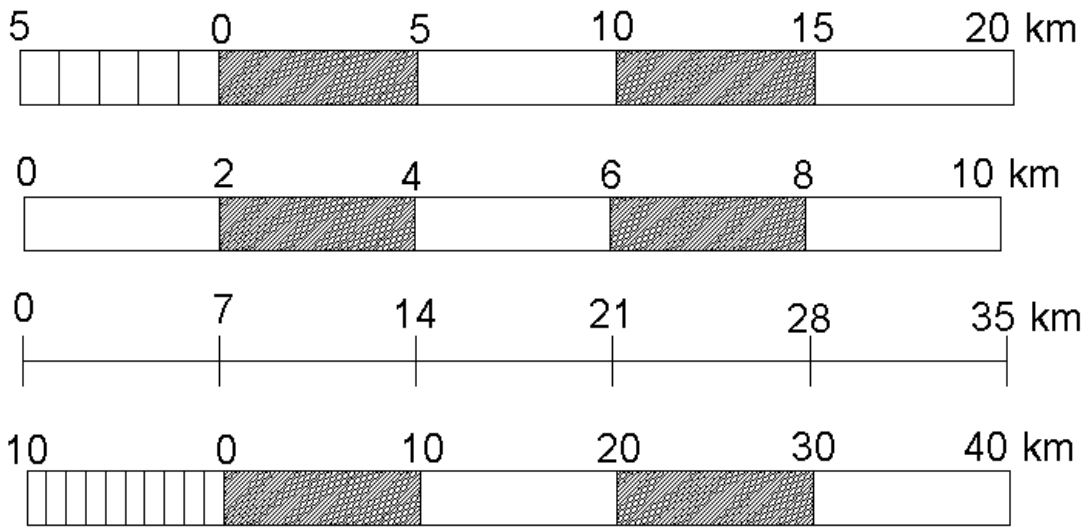
Aplikasyon krokisi: $\frac{1}{500}$

İmar durumu: $\frac{1}{1000}$

Nazım imar planı: $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{5000}$

1.1.2.2. Çizik (Grafik) Ölçek

Haritalarda yapılan küçültme oranının bir doğru üzerinde gösterilmesiyle oluşan ölçek şeklidir (Şekil 1.1).

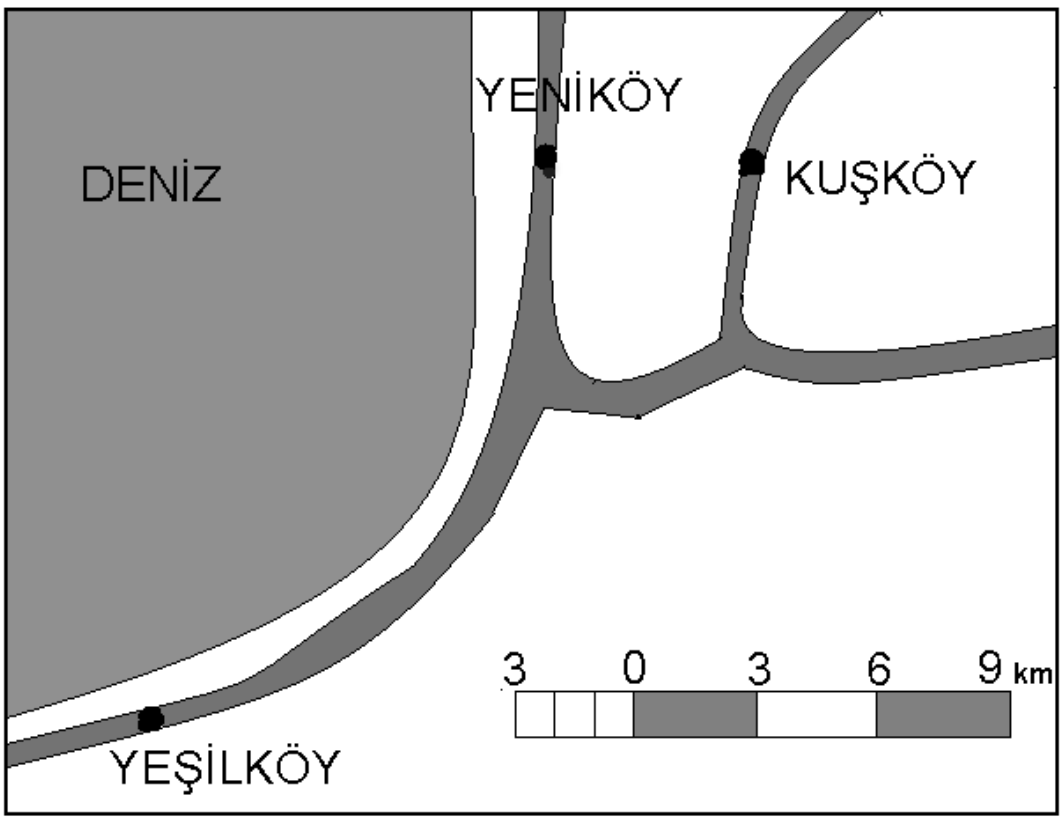


Şekil 1.1: Çizgi ölçek örnekleri

Çizik ölçeklerde her çentik arası, harita uzunluğunu ifade eder ve birbirine eşittir. Şekil 1.1'de görülen ölçeklerin her bir çentik aralığı 1 cm olarak gösterilmiştir. Dikkat edilecek olursa bu örnekte çentikler arası uzunluk birbirine eşit olduğu hâlde gerçek uzunlukları birbirinden farklıdır. Bunun nedeni, her bir ölçeğin küçültme oranının da farklı olmasıdır.

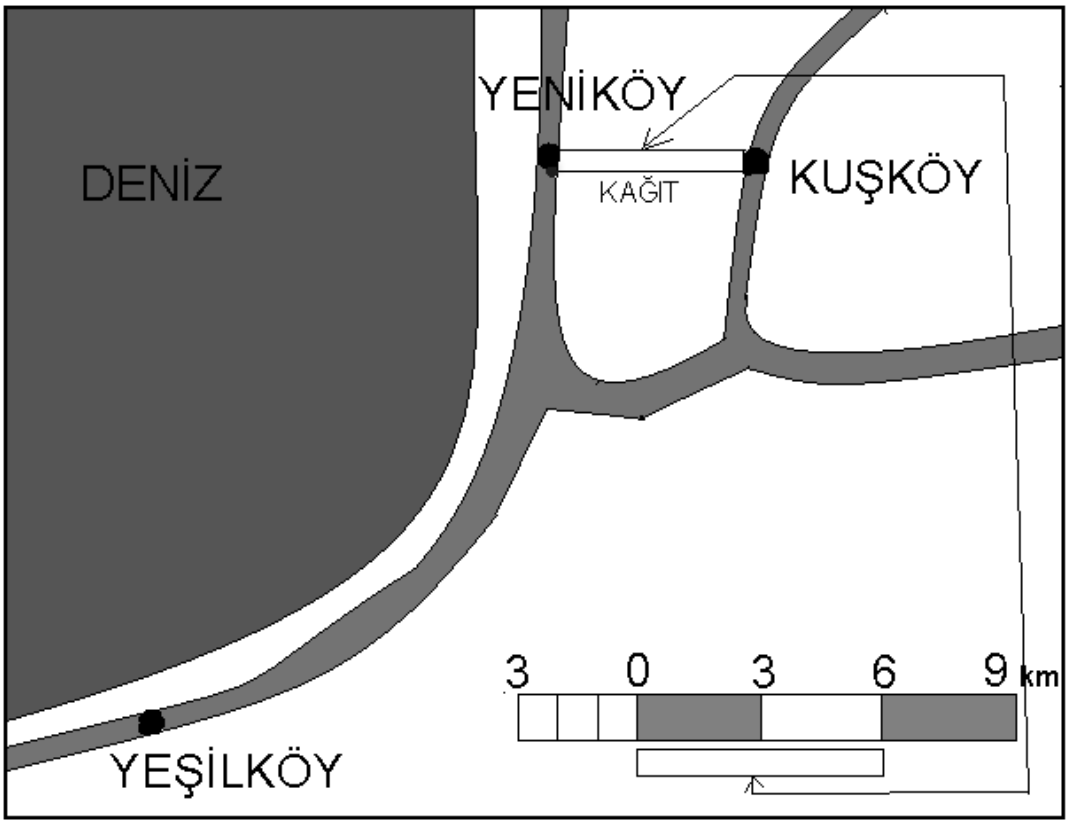
Kısa mesafeleri daha ayrıntılı ölçebilmek için sıfırın solundaki birim daha ayrıntılı bölmelere ayrılır. Çizik ölçeklerin kesir ölçeklere göre iki önemli avantajı vardır. Bunlardan birincisi, çizik ölçeklerin kullanıldığı haritaların fotokopi veya fotoğrafla büyütülmesi veya küçültülmesi durumunda oluşacak bozulmalar en aza iner. İkincisi, yine çizik ölçeklerin kullanıldığı haritalarda iki nokta arasındaki gerçek uzunluğun hiçbir hesaplama yapılmadan ve cetvel kullanılmadan bulunabilmesidir.

Örnek-1: Şekil 1.2'de gösterilen haritaya göre Yeniköy ile Kuşköy arasındaki kuş uçuşu uzaklık yaklaşık kaç km'dir?



Şekil 1.2: Örnek-1

Çözüm-1: Yeniköy ile Kuşköy arasına bir kâğıt konur, iki köy arası uzaklık işaretlenir. Daha sonra bu kâğıt, çizik ölçek üzerinde "0" çizgisinden başlanmak şartıyla sağa doğru çakıştırılır (Şekil 1.3). Böylece kâğıdın boyunun "0" dan "6" km'ye kadar olduğu, yani Yeniköy ile Kuşköy arasındaki kuş uçuşu uzaklığın "6" km olduğu ortaya çıkar.



Şekil 1.3: Çözüm-1

1.1.3. Kullanıldığı Yerler

Ölçek;

- Gerçek ölçülerin ve ortamların pafta veya harita üzerine aktarılmasında,
- Harita ve pafta üzerinden gerçek ölçülerin bulunmasında,
- Harita ve pafta üzerinden uzunluk, çevre ve alan ölçülerinin bulunmasında

kullanılır.

1.2. Ölçek Hesapları

1.2.1. Tanımı

Çeşitli harita ve çizimlerde ölçek kullanılarak uzunluk ve alan ayrıca yön okundan yararlanarak da yön bulunabilir. Bu işlemler için yapılan hesaplamalara ölçek hesapları denir.

NOT: Uzunluk ve alan ölçülerinde virgülden sonra 2 basamak; hacim ölçülerinde ise 3 basamak yazılmalıdır.

1.2.2. Metotları

1.2.2.1. Haritalarda Uzunluk Hesaplama

Haritalarda uzunluk hesaplamak için Bağıntılar modülünde ölçü birimleri uzunluk ölçüsü birimleri konusunu hatırlayalım (Tablo 1.1).

➢ Uzunluk birimi metredir. Uzunluk hesaplamalarında birimler 10'ar 10'ar büyür ve 10'ar 10'ar küçülür. ➢ Örneğin cm'yi km'ye çevirmek için beş sıfır atılır, km'yi cm'ye çevirmek için beş sıfır eklenir.	Km 0 Hm 0 Dam 0 M 0 Dm 0 Cm 0 Mm BEŞ SIFIR

Tablo 1.1: Uzunluk ölçüsü birimleri

➢ Haritada iki nokta arasındaki gerçek uzunluğu bulmak için harita üzerindeki uzunluk ile ölçeğin paydası çarpılır.

Gerçek uzunluk = Haritadaki uzunluk x Ölçek paydası

Örnek-1: $\frac{1}{500.000}$ ölçekli bir haritada 4 cm ile gösterilen bir yolun gerçek uzunluğu kaç km'dir?

Çözüm-1:

GU = HU x ÖP
GU = 4 cm x 500.000
GU = 2.000.000 cm = 2.000.000 (5 sıfır atılır)
GU = 20 km.

➢ Haritadaki uzunluğu bulmak için iki nokta arasındaki gerçek uzunluk ölçeğin paydasına bölünür.

$$Ölçek = \frac{Haritadaki\,Uzunluk}{Gerçek\ Uzunluk}$$

Örnek-1: 80 km uzunluğundaki bir yol $\frac{1}{800.000}$ ölçekli bir haritada kaç cm ile gösterilir?

Çözüm-1:

$$HU = \frac{GU}{ÖP}$$

$$HU = \frac{80km}{800.000}$$

$$HU = \frac{8.000.000cm}{800.000cm}$$

$$HU = \frac{80}{8} = 10 \text{ cm}$$

- Ölçeği bulmak için haritadaki uzunluk gerçek uzunluğa bölünür.

$$Ölçek = \frac{Haritadaki\,Uzunluk}{Gerçek\ Uzunluk}$$

Örnek-1: 100 km uzunluğundaki bir yol, haritada 10 cm ile gösterildiğine göre bu haritanın ölçeği nedir?

Çözüm-1:

$$Ö = \frac{HU}{GU}$$

$$Ö = \frac{10cm}{100km}$$

$$Ö = \frac{10}{10.000.000} \rightarrow Ö = \frac{1}{1.000.000} \text{ olur.}$$

1.2.2.2. Haritalarda Alan Hesaplama

Haritalarda uzunluk hesaplamak için Bağıntılar modülünde ölçü birimleri uzunluk ölçüsü birimleri konusunu hatırlayalım (Tablo 1.2).

➢ Alan hesaplamalarında birimler 100'er 100'er büyür ve 100'er 100'er küçülür. ➢ Örneğin cm² yi km² ye çevirmek için10 sıfır atılır, km² yi cm² ye çevirmekiçin 10 sıfır eklenir.	km² 00 hm² 00 dam² 00 m² 00 dm² 00 cm² 00 mm² ONSIFIR

Tablo 1.2: Alan ölçüsü birimleri

➢ Gerçek alanı bulmak için haritadaki alan ölçek paydasının karesiyle çarpılır.

$$\text{Gerçek Alan} = \text{Haritadaki Alan} \times (\text{Ölçek Paydası})^2$$

Örnek-1: $\frac{10}{700.000}$ ölçekli bir haritada 5 cm² ile gösterilen arazinin gerçek alanı kaç km² dir?

Çözüm-1:

GA = HA x (ÖP) ²
GA = 5 cm² x (700.000) ²
GA = 5 x 490.000.000.000
GA = 5 x 49 x 10^{10} cm²
GA = 245 x 10^{10} cm²
GA = 245 km² olur (cm², km² ye çevrilirken 10 sıfır atılır.).

➢ Haritadaki alanı bulmak için gerçek alan ölçek paydasının karesine bölünür.

$$Haritadaki\ Alan = \frac{Gerçek\ Alan}{(Ölçek\ Alan)^2}$$

Örnek-1: 81 km² alan kaplayan bir göl 300.000 ölçekli bir haritada kaç cm² ile gösterilir?

Çözüm-1:

$$HA = \frac{GA}{(\ddot{O}A)^2}$$

$$HA = \frac{81km^2}{(300.000)^2} \Rightarrow \frac{81km^2}{90.000.000.000} \Rightarrow \frac{81km^2}{9\times10^{10}cm^2} \Rightarrow \frac{81\times10^{10}cm^2}{9\times10^{10}cm^2} \Rightarrow \frac{81}{9}$$

$$HA = 9cm^2 olur.$$

- Ölçeği bulmak için haritadaki alan gerçek alana bölünerek karekökü alınır.

$$\ddot{O}lçek = \sqrt{\frac{Haritadaki\ Alan}{Gerçek\ Alan}}$$

Örnek-1: 64 km² alan kaplayan bir göl, bir haritada 16 cm² ile gösterildiğine göre bu haritanın ölçeği nedir?

Çözüm-1:

$$\ddot{O} = \sqrt{\frac{HA}{GA}}$$

$$\ddot{O} = \sqrt{\frac{16cm^2}{64km^2}} \Rightarrow \ddot{O} = \sqrt{\frac{16cm^2}{64\times10^{10}cm^2}} \Rightarrow \ddot{O} = \sqrt{\frac{4^2}{(8\times10^5)^2}} \Rightarrow \ddot{O} = \frac{4}{8\times10^5}$$

$$\ddot{O} = \frac{1}{2\times10^5} \Rightarrow \ddot{O} = \frac{1}{200.000} olur.$$

1.3. Ölçek Hesapları Yapılması

Örnek-1: Ölçeği $\frac{1}{200.000}$ olan bir haritada 5 cm'lik uzaklık gerçekte kaç km'dir?

Çözüm-1:

GU = HU x ÖP
GU = 5 x 200.000
GU = 1.000.000 cm = 1.000.000 cm (Beş sıfır atılır.)
GU = 10 km

Örnek-2: İki kent arasındaki uzaklık 10 km'dir. Bir haritada bu uzaklık 10 cm ile gösterildiğine göre bu haritanın ölçeği nedir?

Çözüm-2:

$$Ölçek = \frac{Haritadaki\,Uzunluk}{Gerçek\ Uzunluk}$$

$$Ö = \frac{10cm}{10km} = \frac{10}{1.000.000} \Rightarrow Ö = \frac{1}{100.000} bulunur.$$

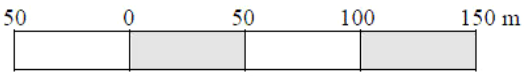
Örnek-3: $\frac{1}{1.500.000}$ ölçekli haritada alanı 3 cm² olan gölün gerçek alanı kaç km² dir?

Çözüm-3:

Gerçek Alan = Haritadaki Alan x (Ölçek Paydası)²

GA = 3 cm² x (1.500.000)²
GA = 3 x 225 x 1010 cm²
GA = 675 x 1010 cm² = 675 km² (cm², km² ye çevrilirken 10 sıfır silinir.)

Örnek-4: Şekil 1.4 çizik ölçeğin boyu 4 cm'dir. Bu ölçeğin kesir ölçek cinsinden değeri nedir?



Şekil 1.4: Örnek-4

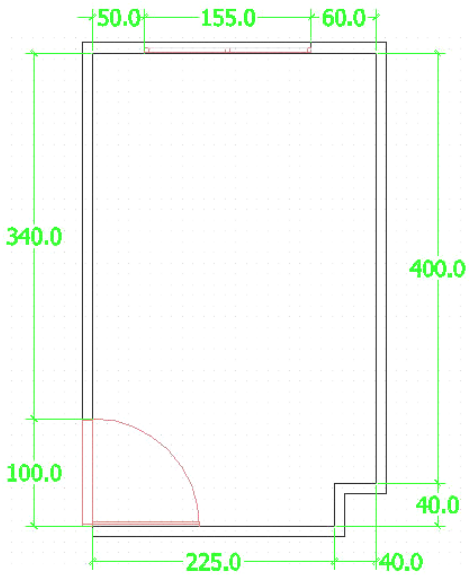
Çözüm-4:

$$Kesir\ ölçek = \frac{Harita\ uzunluk}{Gerçek\ uzunluk}$$

$$KÖ = \frac{4cm}{200m} = \frac{1}{50m} = \frac{1}{5000}$$ (m, cm'ye çevrilirken 2 sıfır eklenir.).

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen oda planının krokisini uygun bir kâğıda 1/20 ölçekte çiziniz. Ölçüler iç ölçülerdir ve santimetre olarak verilmiştir, duvar kalınlığını 20 cm olarak alınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Verilen krokideki gerçek ölçüleri 1/20 ölçeğinde küçültünüz.	➢ Gerçek ölçüleri ölçeği kullanarak kroki uzunluğuna çeviriniz. ➢ Bu çevirme için ölçek formülünü kullanınız. $Ölçek = \frac{Krokideki Uzunluk}{Gerçek\ Uzunluk}$ KU = Ölçek x GU ➢ Verilen ölçülerin birimlerini kroki uzunluğuna çevirirken cm cinsinden yazınız. ➢ Kroki uzunluklarını gerçek uzunlukların yanına yazınız.

➢ Kroki uzunluklarına göre krokiyi çiziniz.	➢ Bulduğunuz kroki uzunluklarını soldan sağa saat yönünde sırayla çiziniz. ➢ Çizimi yaparken gönye kullanınız. ➢ Çizgileri birbirine 90° açıda olacak şekilde çiziniz. ➢ Kroki uzunluğunu doğru çevirdiyseniz çizimin sonunda kroki kapanacaktır. ➢ Kroki kapanmaz ise kroki uzunluğu hesaplarınızı kontrol ediniz.
➢ Kapı ve pencereyi çiziniz.	➢ Krokiye duvar kalınlıklarını çiziziniz. ➢ Kapının yerini ölçerek işaretleyininz. ➢ Kapıyı ve açılış yönünü çiziniz. ➢ Pencerenin yerini ölçerek işaretleyiniz. ➢ Pencereyi sembolik olarak gösteriniz.
➢ Yazıları ve ölçüleri yazınız.	➢ Krokinin ölçü çizgilerini çiziniz. ➢ Dik norm yazı kullanarak ölçü çizgilerinin ortasına ölçüleri santimetre cinsinden yazınız. ➢ Çizimin sağ alt köşesine çizimin adını ve ölçeği dik norm yazı ile yazınız. ➢ Yardımcı çizgileri silerek çizimi temizleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Çizeceğiniz gerçek uzunluğu ölçebildiniz mi?		
2.	Ölçek formülünü yazabildiniz mi?		
3.	Verileri formülde yerine koyabildiniz mi?		
4.	Gerekli olan hesaplamaları doğru bir şekilde yaptınız mı?		
5.	Kroki uzunluğuna göre krokiyi çizdiniz mi?		
6.	Çizdiğiniz krokideki gerçek uzunluğunu bilmediğiniz ölçüleri krokiden ölçtünüz mü?		
7.	Kroki üzerinden ölçtüğünüz ölçülerin gerçek uzunluğunu buldunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

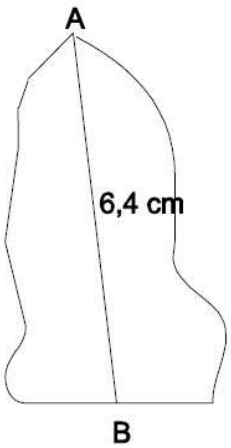
Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

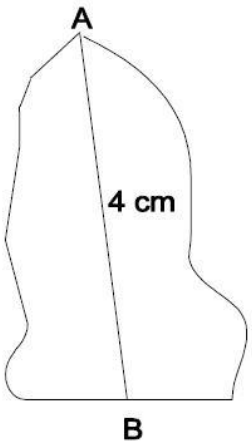
1. Aşağıda verilen I. haritanın ölçeği 1/1.250.000 bu haritada A ve B noktaları arası 6,4 cm dir. II. haritada aynı A ve B noktaları arası 4 cm olduğuna göre bu haritanın ölçeği nedir?

I



Ölçek: 1/1.1250.000

II



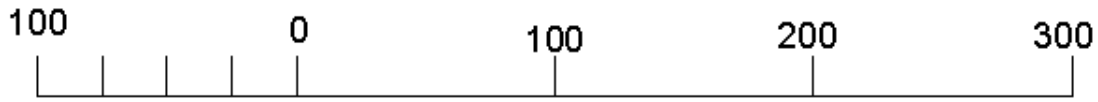
Ölçek: ?

A) 1/1.500.000 **B)** 1/2.000.000 **C)** 1/2.500.000 **D)** 1/3.000.000

2. 1/20.000 ölçekli bir haritada alanı 1 cm^2 ile gösterilen bir gölün gerçek alanı kaç km^2 dir?

A) 2.000 **B)** 10.000 **C)** 20.000 **D)** 40.000

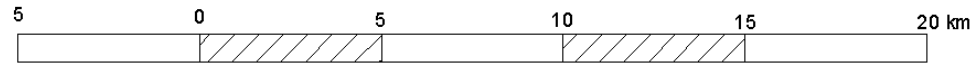
3. Aşağıdaki çizik ölçek 4 cm'dir. Bunun kesir ölçek olarak değeri aşağıdakilerden hangisidir?



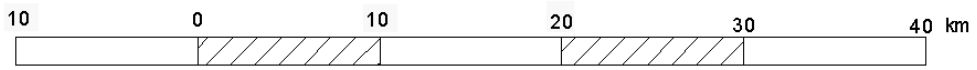
A) 1/10.000
B) 1/100.000
C) 1/1.000.000
D) 1/10.000.000

4. Aşağıdaki çizik ölçeklerden hangisi 1/1.500.000 kesir ölçeğini göstermektedir? (Çizik ölçeklerin uzunlukları 5'er cm'dir)

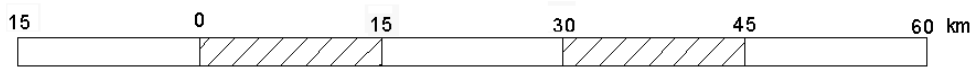
A)



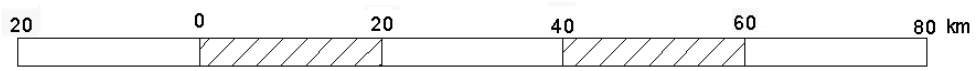
B)



C)



D)



5. Aşağıdakilerden hangisi, arazide ölçülen 0,004 hm² lik alanın 1/250 ölçekli planda cm² cinsinden değeridir?

A) 6,4 **B)** 6,6 **C)** 5,4 **D)** 5,6

6. Aşağıdakilerden hangisi, ölçüleri 1,40 m x 3,00 m olan bir pencerenin 1:20 ölçekli bir planda m^2 cinsinden değeridir?

A) 0,105 **B)** 0,0105 **C)** 0,00105 **D)** 1,05

7. Aşağıdakilerden hangisi, ölçüleri 90 x 210 cm olan kapı, 1/50 ölçekli planda cm² cinsinden değeridir?

A) 0,0756 **B)** 0,756 **C)** 7,56 **D)** 75,6

8. Aşağıdakilerden hangisi, 1/1000 ölçekli planda ölçülen 420 mm^2 alanın gerçekteki m^2 cinsinden değeridir?

A) 0,42 **B)** 4,2 **C)** 42 **D)** 420

9. Ölçeği bilinmeyen bir planda ölçülen 18 cm uzunluk gerçekte 90 m'yi gösterdiğine göre aşağıdakilerden hangisi bu planın ölçeğidir?

A) 1/500 **B)** 1/5.000 **C)** 1/50.000 **D)** 1/500.000

10. Ölçeği bilinmeyen bir planda bir parselin alanı 18 cm^2 dir. Bu parselin gerçek alanı 1800 cm² olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi bu planın ölçeğidir?

A) 1/10 **B)** 1/100 **C)** 1/1.000 **D)** 1/10.000

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Çevre ve alan hesaplarını doğru olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çeşitli geometrik şekillere bakıp çevrelerini ve alanlarını inceleyiniz.
- Geometrik olmayan şekilleri nasıl çözebileceğinizi arkadaşlarınızla birlikte araştırınız.

2. ÇEVRE VE ALAN HESAPLARI

2.1. Geometrik Şekiller

2.1.1. Tanımı

Basit çizim ölçü araçları ile ölçülüp çizimi yapılabilen; kenar uzunlukları, çevre ve alanları matematiksel formüller ile hesaplanabilen şekillere geometrik şekiller denir.

2.1.2. Çeşitleri

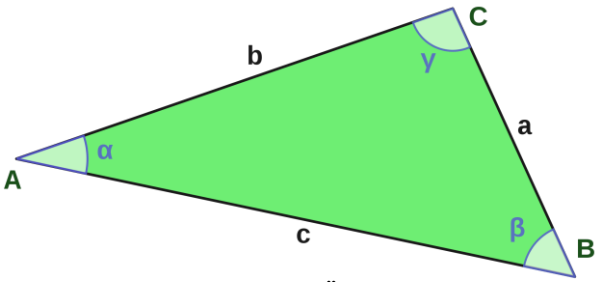
Matematikte birçok geometrik şekil bulunmaktadır. Biz bu geometrik şekillerin temel olarak çoğunlukla kullanılanlarını inceleyeceğiz. Bu temel geometrik şekiller aşağıda verilmiştir.

- Üçgen
- Kare
- Dikdörtgen
- Paralelkenar
- Yamuk
- Çember
- Daire

2.1.3. Özellikleri

2.1.3.1. Üçgen

Düzlemde birbirine doğrusal olmayan üç noktayı birleştiren üç doğru parçasının birleşimidir. Düzlem geometrisinin temel şekillerinden biridir. Bir üçgenin üç köşesi ve bu köşeleri birleştiren, doğru parçalarından oluşan üç kenarı vardır. Bir üçgenin iç açılarının toplamı 180°, dış açılarının toplamı 360° dir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Üçgen

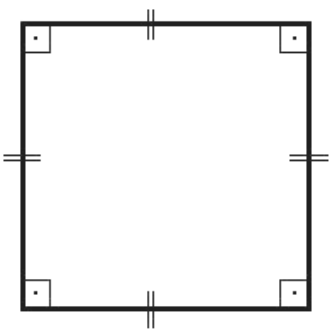
$$[AB] \cup [AC] \cup [BC] = ABC$$

Burada;

A, B, C noktaları üçgenin köşeleri ve doğru parçaları üçgenin kenarlarıdır. ά, ß ve γ üçgenin iç açılarıdır.

2.1.3.2. Kare

Bütün kenarları ve açıları (90'ar derece) birbirine eşit olan dörtgendir. Matematiğin en temel geometrik şekilleri arasındadır. Aynı zamanda dikdörtgendir ve eşkenar dörtgendir. Bu iki özel dikdörtgenin tüm özelliklerini taşır. Aynı zamanda kare bir düzgün çokgendir. Eski adı ise "murabba"dır (Şekil 2.2).

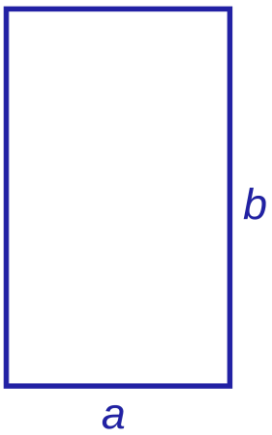


Şekil 2.2: Kare

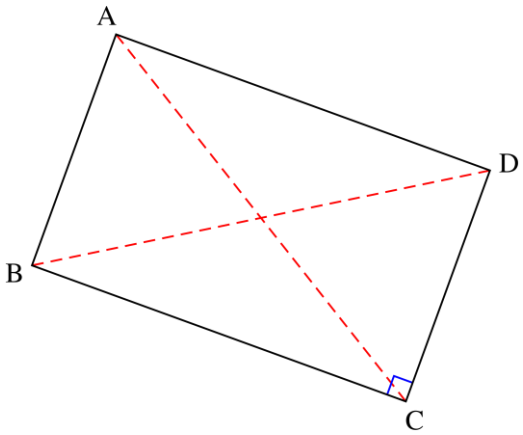
2.1.3.3. Dikdörtgen

Dikdörtgen, karşılıklı kenarları birbirine eşit, dik ve paralel olan dörtgene denir.

Bir dikdörtgende karşılıklı kenarların orta noktalarını birleştiren birbirine dik iki simetri ekseni vardır. Bu eksenlerin kesim noktası aynı zamanda köşegenlerin de kesim noktasıdır. Bu noktaya simetri merkezi denir. Dikdörtgenin dört açısı da dik açıdır ve köşegenleri birbirine eşittir. Eski adı ise "mustatil"dir (Şekil 2.3-4).



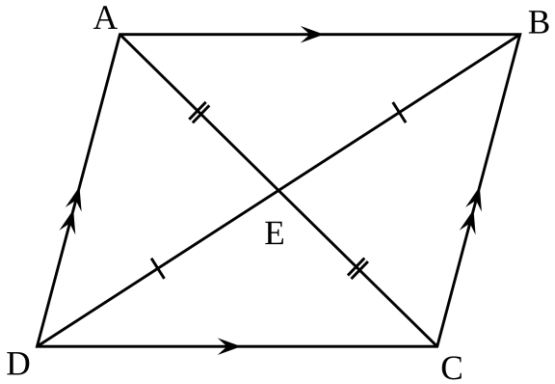
Şekil 2.3: Dikdörtgen



Şekil 2.4: Dikdörtgen köşegenleri

2.1.3.4. Paralelkenar

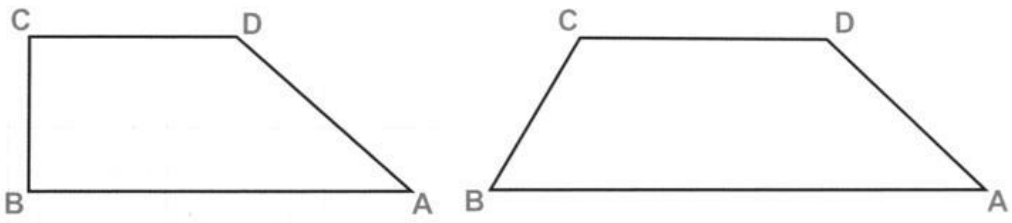
Paralelkenar, karşılıklı kenarları paralel ve eşit, iç açıları toplamı 360° olan bir dörtgendir. Paralel kenarın karşılıklı açıları birbirine eşittir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Paralelkenar

2.1.3.5. Yamuk

Yalnız iki kenarı paralel olan dörtgendir. Bu paralel olan kenarlar yamuğun tabanlarıdır (Şekil 2.6).

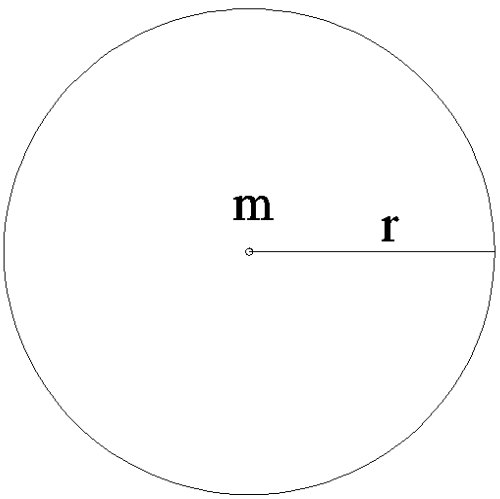


Şekil 2.6: Yamuk

2.1.3.6. Çember

Matematikte düzlemde sabit bir noktaya eşit uzaklıkta bulunan noktaların kümesine çember denir. Başka bir deyişle düzlemde sabit bir noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yeri bir çember belirtir.

Tanımda bahsi geçen sabit noktaya çemberin merkezi, eşit uzaklıkların herbirine yarıçap, yarıçapın iki katı uzunluğa ise çap denir. Genellikle merkez m, yarıçap r, çap ise R (Büyük r harfi) ile gösterilir. Çember üzerindeki iki noktayı birleştiren doğru parçasına ise kiriş adı verilir. Bu anlamda, merkeze göre birbirine bakışık (simetrik) olan iki noktayı birleştiren doğru parçasının uzunluğu aynı zamanda çapa eşittir (Şekil 2.7).

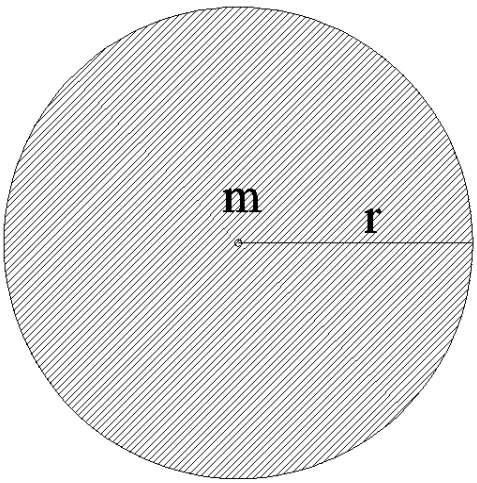


Şekil 2.7: Çember

2.1.3.7. Daire

Daire, çemberin içinde kalan alana verilen addır. Burada alandan kasıt, bir çemberin çevrelediği noktaların kümesi olmasıdır. Bir dairenin açık daire ya da kapalı daire olmasını dairenin sınırlarını oluşturan çemberin daireye dâhil olup olmadığı belirler. Çember daireye dâhilse kapalı daire, değilse açık dairedir.

Daireler genelde D harfiyle gösterilir. Bir çemberi tanımlayan merkezi ve yarıçapı olduğu için dairenin gösteriminde daireyi tanımlayan çemberin merkezi ve yarıçapı kullanılır. Bu nedenle dairenin merkezi ve dairenin yarıçapı terimleri doğal olarak kullanılmaktadır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Daire

2.2. Geometrik Şekillerin Çevre Hesapları

2.2.1. Tanımı

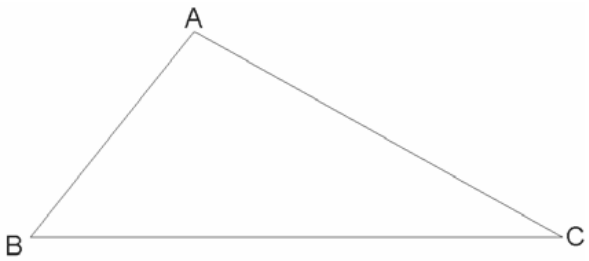
Geometrik şekillerin çevre hesabı ifadesinden kastedilen geometrik şekillerinin kenar uzunluklarının toplamıdır. Bir diğer deyişle geometrik şeklin meydana getirdiği yüzeyin çevre uzunluğunun hesaplanmasıdır. Verilen geometrik şekillerin çevre hesaplarını yapabilmeniz için gerekli olan matematiksel formülleri örneklerle aşağıda anlatılmıştır.

2.2.2. Metotları

2.2.2.1. Üçgenin Çevre Hesabı

Üçgenin çevresinin uzunluğu üç kenarının uzunluklarının toplamına eşittir (Şekil 2.9). Bir ABC üçgeninde;

$$\text{Çevre (ABC)} = |AB| + |BC| + |CA| \text{'dır.}$$



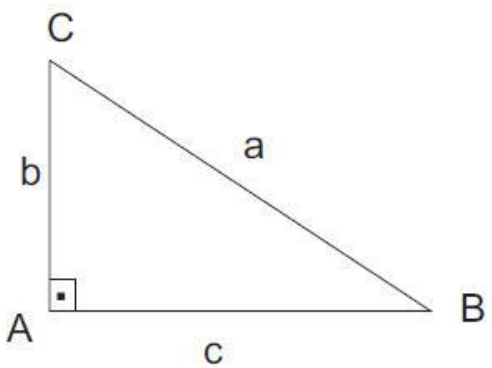
Şekil 2.9: Üçgenin çevre hesabı

Dik üçgende kenar uzunlukları ile ilgili olarak "Pisagor Teoremi" sıklıkla kullanılmaktadır.

- **Pisagor teoremi**

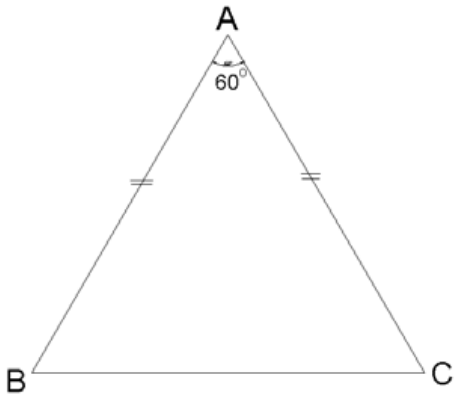
Hipotenüs daima 90° lik açının karşısındaki kenardır ve a= hipotenüstür (Şekil 2.10). O hâlde,

$$a^2 = b^2 + c^2 \text{ dir.}$$



Şekil 2.10: Pisagor teoremi

Örnek 1: Şekil 2.11'deki ABC üçgeninde BAC açısı 60° ve |AB| = |AC| ise ABC üçgeni için aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?



Şekil 2.11: Örnek 1

A) $S(\hat{B}) = S(\hat{C})$

B) $S(\hat{B}) = 60^o$

C) ABC eşkenar üçgendir.

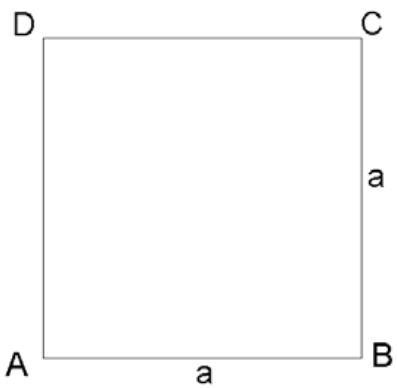
D) |BC|>|AB|

Cevap 1: Tepe açısı 60° olan ikizkenar üçgenin taban açıları da 60° olacağından bu üçgen eşkenar üçgendir ve |AB|=|BC|=|CA| dır. Bu nedenle D şıkkı olan |BC|>|AB| yanlıştır.

2.2.2.2. Karenin Çevre Hesabı

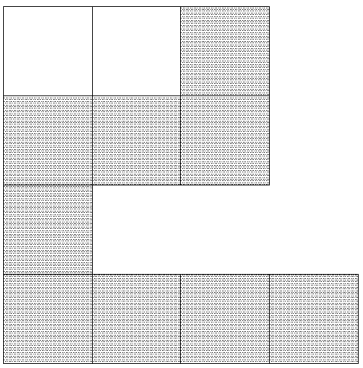
Bir kenarının uzunluğu "a" olan karenin çevresi Ç(ABCD)= 4× a'dır (Şekil 2.12).

$$Ç = 4 \text{ x } a$$



Şekil 2.12: Karenin çevre hesabı

Örnek 3: Şekil 2.13'te bulunan karelerin her biri birbirinin aynısıdır ve kenar ölçüsü 5 cm'dir. Buna göre koyu renkle gösterilen alanın çevre uzunluğu ne kadardır?



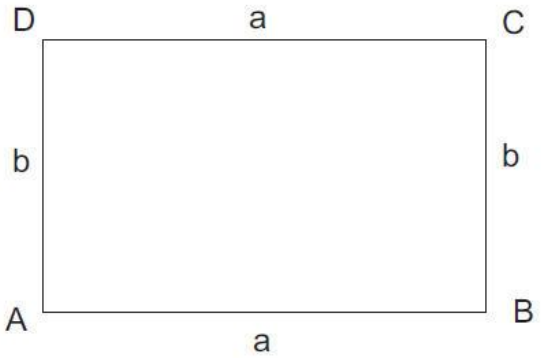
Şekil 2.13: Örnek 3

Cevap 3: Şeklin çevresinde kenar uzunluklarından 20 adet vardır. Şeklin çevresinin uzunluğu 20 x 5 = 100 cm'dir.

2.2.2.3. Dikdörtgenin Çevre Hesabı

Kısa ve uzun kenarlarının toplamının iki katıdır (Şekil 2.14).

$$Ç\ (ABCD) = 2 \times (a + b)$$



Şekil 2.14: Dikdörtgenin çevre hesabı

Örnek 4: Uzun kenarı kısa kenarının iki katından 8 cm eksik olan dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 44 cm olduğuna göre dikdörtgenin kenar ölçüleri nedir?

Çözüm 4: Dikdörtgenin kısa kenarına x dersek uzun kenar 2x – 8 olur (Şekil 2.15).

$$Ç = 2 \times (a + b)$$

$Ç = 2 (x + 2x – 8) \rightarrow 44 = 6x – 16 \rightarrow 60 = 6x \rightarrow x = 10$ cm

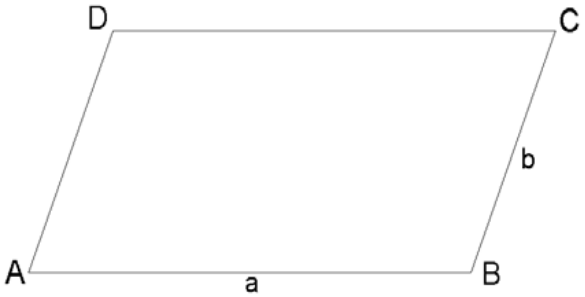
Buna göre a=12 cm, b=10 cm'dir

Şekil 2.15: Çözüm 4

2.2.2.4. Paralelkenarın Çevre Hesabı

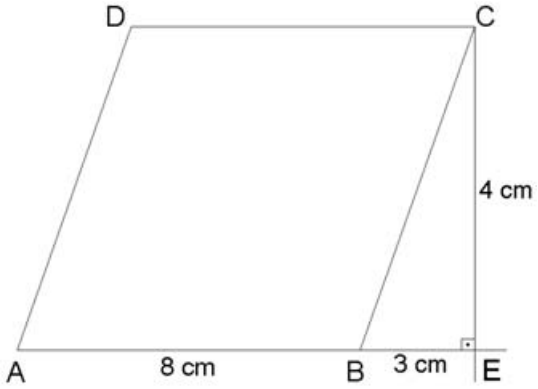
Paralel kenarın çevresi dört kenarının toplamına eşittir (Şekil 2.16).

$$Ç (ABCD) = 2 \times (A + B)$$



Şekil 2.16: Paralelkenarın çevre hesabı

Örnek 5: Şekil 2.17'de gösterilen paralelkenarın çevresi ne kadardır?



Şekil 2.17: Örnek 5

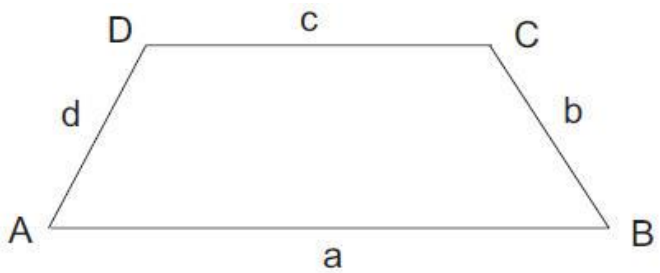
Çözüm 5: (BHC) dik üçgeninde 3-4-5 kuralına göre |BC| = 5 cm'dir.

Ç = 2 x (a + b) = 2 x (8 + 5) = 2 x 13
Ç = 26 cm'dir.

2.2.2.5. Yamuğun Çevre Hesabı

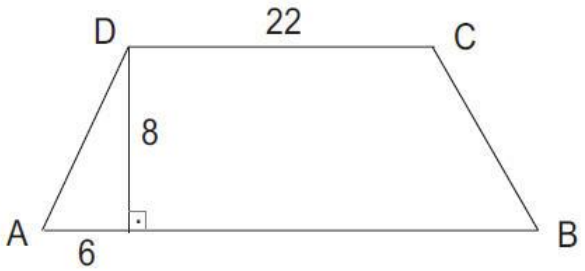
Yamuğun çevresi dört kenarının toplamına eşittir (Şekil 2.18).

$$Ç = a + b + c + d$$



Şekil 2.18: Yamuğun çevre hesabı

Örnek 6: Şekil 2.19'da gösterilen yamuğun çevresi nedir? (|AD|=|BC|'dir ve ölçüler santimetredir).



Şekil 2.19: Örnek 6

Çözüm 6: Dik üçgendeki 3-4-5 kuralından AD uzunluğu $\frac{3}{6}=\frac{4}{8}=\frac{5}{x}$ orantısından;

4x = 5 x 8 → x = $\frac{40}{4}$ → x = 10 cm bulunur. |AD| = |BC| olduğundan |BC| = 10 cm'dir.

O hâlde, Ç = |AB| + |BC| + |CD| + |DA|'dır.

Ç = (6 + 22 + 6) + 10 + 22 + 10

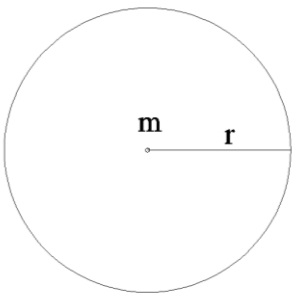
Ç = 76 cm'dir.

2.2.2.6. Çemberin Çevre Hesabı

Çemberin çevresi yarıçapının pi sayısıyla çarpımının 2 katıdır (Şekil 2.20).

$$Ç = 2 \times \pi \times r$$

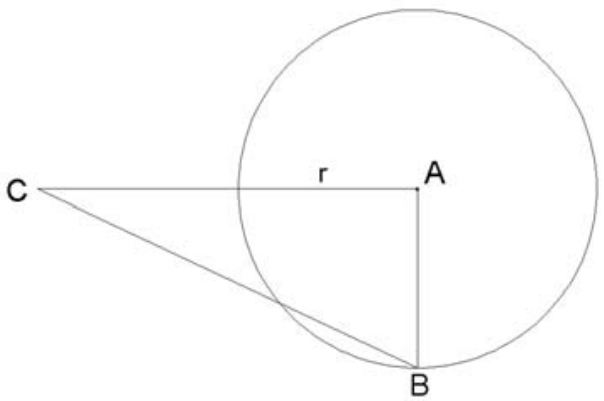
Pi sayısı; $\pi = 3{,}14 \cong 3$'tür.



Şekil 2.20: Çemberin çevre hesabı

Örnek 7: Şekil 2.21'de gösterilen çemberin çevresi nedir?

|AC| = 8 cm
|BC| = 10 cm



Şekil 2.21: Örnek 7

Çözüm 7:

$|BC|^2 = |AB|^2 + |AC|^2$
$10^2 = |AB|^2 + 8^2$
$100 = |AB|^2 + 64$
$|AB|^2 = 100 - 64 = 36$
$AB = \sqrt{36}$
$AB = 6$ cm

$AB = r = 6$ cm
$Ç = 2 \times \pi \times r$
$Ç = 2 \times 3{,}14 \times 6$
$Ç = 37{,}68 \cong 38$ cm'dir.

2.3. Geometrik Olmayan Şekiller

2.3.1. Tanımı

Temel geometrik şekillerden olmayan fakat temel geometrik şekillere bölünebilen şekillere geometrik olmayan şekiller denir.

2.3.2. Çeşitleri

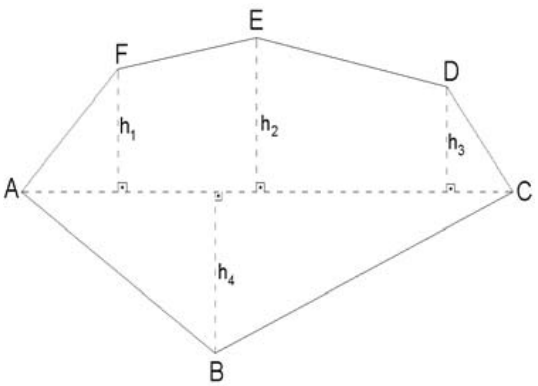
Geometride bu şekiller iki farklı biçimde karşımıza çıkmaktadır.

- Düzgün geometrik şekillere bölünebilen şekiller
- Düzgün geometrik şekillere bölünemeyen şekiller

2.3.3. Özellikleri

2.3.3.1. Düzgün Geometrik Şekillere Bölünebilen Şekiller

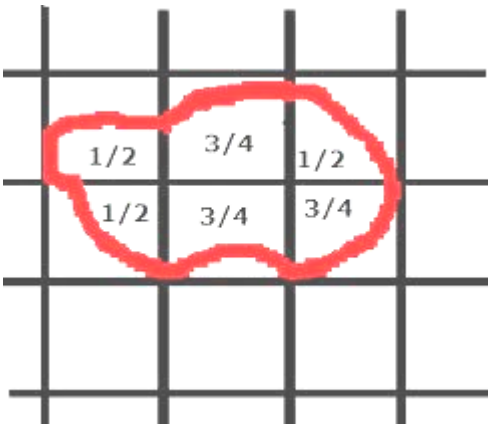
Bu şekiller genelde arazi ölçümlerinde karşımıza çıkmaktadır. Bunların hesaplarını yaparken verilen şekli, bilinen düzgün geometrik şekillere böler, hesapları bu yolla tamamlarız (Şekil 2.22).



Şekil 2.22: Düzgün geometrik şekillere bölünebilen şekiller

2.3.3.2. Düzgün Geometrik Şekillere Bölünemeyen Şekiller

Bu tip şekiller, arazi ölçümlerinde karşımıza çıkmaktadır ve genellikle hiçbir geometrik şekle benzemez. Bu nedenle bu şekli, kâğıt üzerinde çözümlememiz biraz zordur. Arazi üzerinde ölçüm ve hesap metotları kullanarak hesaplanır. Şekil 2.23'te örnek olarak verilen şekil karelere bölünerek yaklaşık olarak alanı hesaplanmaya çalışılır.



Şekil 2.23: Düzgün geometrik şekillere bölünemeyen şekiller

2.4. Geometrik Olmayan Şekillerin Çevre Hesapları

2.4.1. Tanımı

Geometrik olmayan şekillerin çevre hesapları iki ana başlık altında incelenecektir.

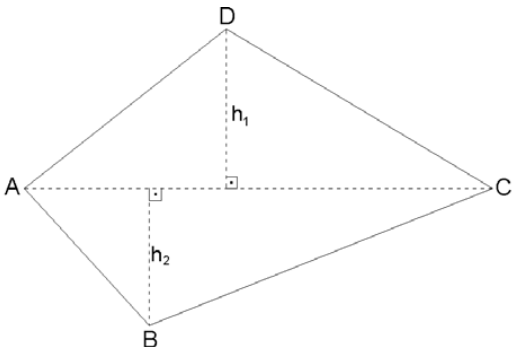
- Düzgün geometrik şekillere bölünebilen şekillerin çevre hesapları
- Düzgün geometrik şekillere bölünemeyen şekillerin çevre hesapları

2.4.2. Metotları

2.4.2.1. Düzgün Geometrik Şekillere Bölünebilen Şekillerin Çevre Hesapları

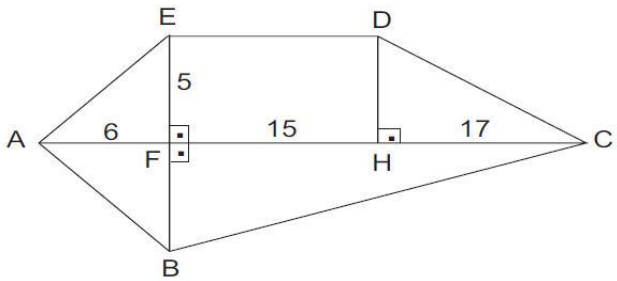
Bu tip şekillerde önemli olan, şekli elimizdeki verilere göre bilinen düzgün geometrik şekillere bölmektir. Bundan sonra çevre hesaplamalarını yapabiliriz.

Şekil 2.24'ten anlaşılacağı gibi verilen şekil, düzgün geometrik bir şekil değildir. Ama burada h_1 ve h_2 yükseklikleri ve |AC| kenarı kullanılarak görüldüğü gibi şekil iki üçgene bölünür. Böylece de iki üçgenin çevrelerinden şeklin çevresini bulabiliriz.



Şekil 2.24: Düzgün geometrik şekillere bölünebilen şekillerin çevre hesapları

Örnek 8: Şekil 2.25'de verilen düzgün geometrik şekillere bölünebilen şekilde |AF|= 6 m, |FH|= 15 m, |HC|= 17 m, |FE|= 5 m, |FE|=|DH|=|FB| ise şeklin çevresi ne olur?



Şekil 2.25: Örnek 8

Çözüm 8: |FE|=|DH|=|FB| ise, |FB|= 5 m, |DH|= 5 m'dir. Buradan da bu şekli 5 bilinen geometrik şekle bölebiliriz. (AFE) dik üçgeni, (FHDE) dikdörtgeni, (DHC) dik üçgeni, (ABF) dik üçgeni, (BCF) dik üçgeni.

Toplam çevre = |AE| + |ED| + |DC| + |BC| + |AB|

Çevre ölçüsünü bulabilmek için yukarıdaki doğru parçalarından bilinmeyenlerin ölçülerinin bulunması gerekmektedir.

$|AE|^2 = |AF|^2 + |FE|^2 = 6^2 + 5^2 = 36 + 25 = 61$
$|AE| = \sqrt{61} = 7{,}8$ m'dir.

$|DC|^2 = |HC|^2 + |DH|^2 = 17^2 + 5^2 = 289 + 25$
$|DC| = \sqrt{314} = 17{,}7$ m'dir.

$|BC|^2 = |FC|^2 + |FB| = 32^2 + 5^2 = 1024 + 25$
$|BC| = \sqrt{1049} = 32{,}4$ m'dir.

$|AB|^2 = |BF|^2 + |AF|^2 = 5^2 + 6^2 = 25 + 36 = 61$
$|AB| = \sqrt{61} = 7{,}8$ m'dir.

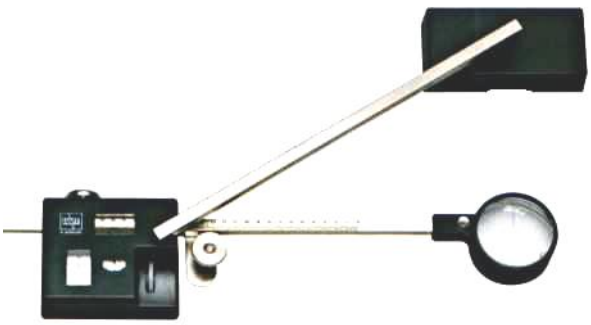
Toplam çevre = |AE| + |ED| + |DC| + |BC| + |AB|
Toplam çevre = 7,8 + 15 + 17,7 + 32,4 + 7,8
Toplam çevre = 80,7 m'dir.

2.4.2.2. Düzgün Geometrik Şekillere Bölünemeyen Şekillerin Çevre ve Alan Hesapları

Düzgün olmayan şekillerin alan ve çevreleri bilinen metotlarla hesaplanamaz. Bu şekillerin çevreleri ve alanları planımetre adı verilen aletler kullanılarak ölçülür. Planımetre, mekanik veya elektronik bir alettir (Şekil 2.26-27). Planımetre aleti ile alan ölçümü, şu şekilde yapılır:

- İzleyici uç, şeklin bir noktasına konur. Aletin okuma düzeni üzerinde bir okuma yapılır.
- İzleyici uç, şeklin sınır çizgisi üzerinde dolaştırılır. Başlangıç noktasına gelindiğinde durulur ve okuma düzeni tekrar okunur.
- İkinci okumadan birincisi çıkarılır. İşlem tekrarlanır.
- Elde edilen iki değerin ortalaması alınır.
- Ölçekle ilgili bir katsayı ile çarpılarak alan elde edilir.

Şekil 2.26: Elektronik planımetre



Şekil 2.27: Mekanik planımetre

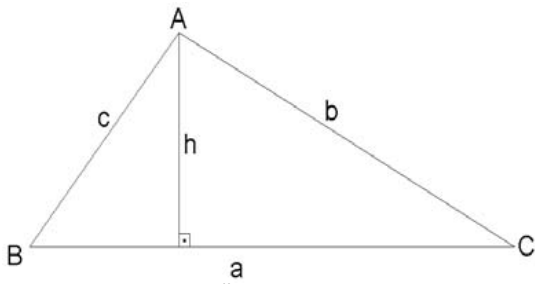
2.5. Çevre ve Alan Hesabı Yapılması

2.5.1. Geometrik Şekillerin Alan Hesabı

2.5.1.1. Üçgenin Alan Hesabı

Üçgenin alanı, üçgenin tabanı ile yüksekliğinin çarpımının yarısına eşittir (Şekil 2.28). Eğer alanı A ile gösterirsek formül;

$$A = \frac{a \times h}{2}\text{'dir.}$$



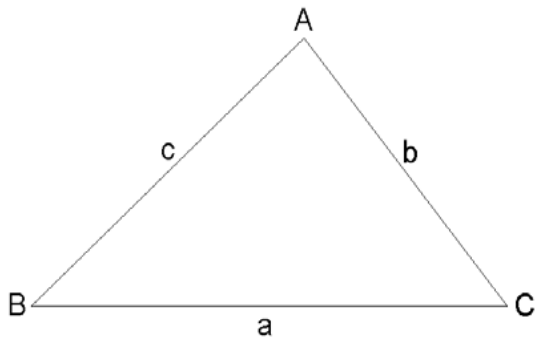
Şekil 2.28: Üçgenin alan hesabı

Dik üçgende alan ile ilgili olarak "Herron Teoremi" sıklıkla kullanılmaktadır.

- **Herron formülü**

Bir ABC üçgeninin kenar uzunlukları a, b, c ve çevresi 2u = a + b + c olmak üzere üçgenin alanı;

$$A\,(ABC) = \sqrt{u \times (u-a) \times (u-b) \times (u-c)}\text{ olur (Şekil 2.29).}$$

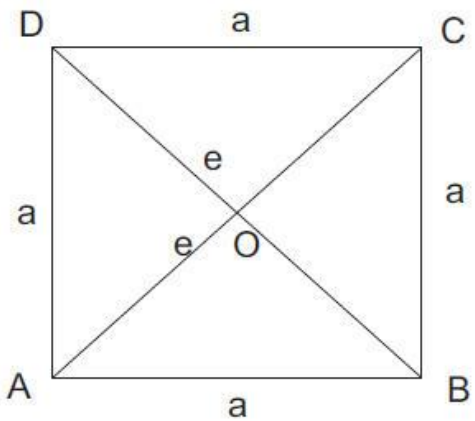


Şekil 2.29: Herron formülü

2.5.1.2. Karenin Alan Hesabı

Bir kenarının uzunluğu "a" olan karenin alanı iki kenarın çarpımıdır. A(ABCD)= a x a'dır veya köşegen uzunluğunun karesinin yarısıdır (Şekil 2.30).

$$A = a^2 \text{ veya } A = \frac{e^2}{2} \text{'dir}$$

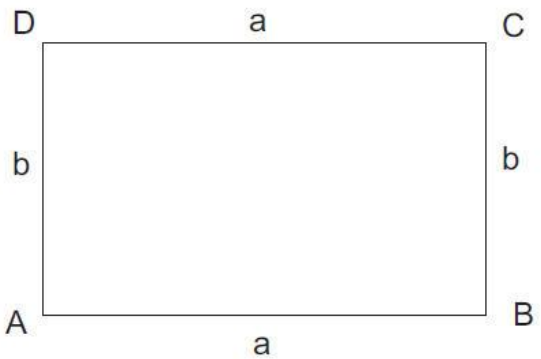


Şekil 2.30: Karenin alan hesabı

2.5.1.3. Dikdörtgenin Alan Hesabı

Dikdörtgenin alanı kısa ve uzun kenar uzunluklarının çarpımıdır (Şekil 2.31).

$$A(ABCD) = a \times b \rightarrow A = a \times b$$

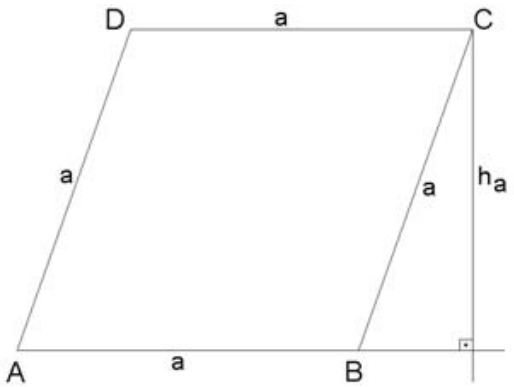


Şekil 2.31: Dikdörtgenin alan hesabı

2.5.1.4. Paralelkenarın Alan Hesabı

Paralel kenarın alanı A = $a \times h^a = b \times h^b$'dir (Şekil 2.32).

$$A = a \times h^a$$



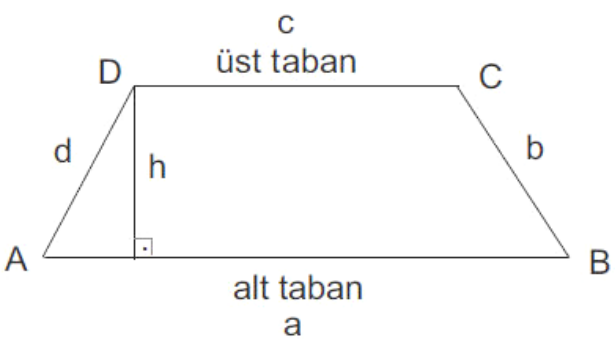
Şekil 2.32: Paralelkenarın alan hesabı

2.5.1.5. Yamuğun Alan Hesabı

Yamuğun alanı yamuğun alt tabanıyla üst tabanının toplamının ikiye bölünüp yükseklikle çarpılmasıdır (Şekil 2.33).

$$A(ABCD) = \frac{(alttaban + üsttaban)}{2} \times h$$

$$A = \frac{(a+c)}{2} \times h$$

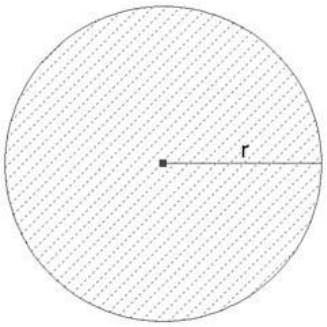


Şekil 2.33: Yamuğun alan hesabı

2.5.1.6. Dairenin Alan Hesabı

Dairenin alanı yarıçapının karesinin pi sayısıyla çarpımıdır (Şekil 2.34).

$$A = \pi \times r^2$$



Şekil 2.34: Dairenin alan hesabı

2.5.2. Geometrik Olmayan Şekillerin Alan Hesabı

Geometrik olmayan şekillerin alan hesapları iki ana başlık altında incelenecektir.

- Düzgün geometrik şekillere bölünebilen şekillerin alan hesapları
- Düzgün geometrik şekillere bölünemeyen şekillerin alan hesapları

2.5.2.1. Düzgün Geometrik Şekillere Bölünebilen Şekillerin Alan Hesapları

Bu tip şekillerde önemli olan, şekli elimizdeki verilere göre bilinen düzgün geometrik şekillere bölmektir. Bundan sonra çevre hesaplamalarını yapabiliriz.

Örnek olarak Örnek 8'de verilen şeklin alanını bulalaım.

Toplam alan=(AFE)+(FHDE)+(DHC)+(BFC)+(ABF)

A(AFE) = $\frac{a \times h}{2} = \frac{6 \times 5}{2}$ = 15 m² dir.

A(FHDE) = |FE| × |FH| = 5 × 15 = 75 m² dir.

A(DHC) = $\frac{a \times h}{2} = \frac{17 \times 5}{2}$ = 42,5 m² dir.

A(BFC) = $\frac{a \times h}{2} = \frac{5 \times 32}{2}$ = 80 m² dir.

A(ABF) = $\frac{a \times h}{2} = \frac{5 \times 6}{2}$ = 15 m² dir.

Toplam alan = 15 + 75 + 42,5 + 80 + 15 = 227,5 m² dir.

2.5.2.2. Düzgün Geometrik Şekillere Bölünemeyen Şekillerin Alan Hesapları

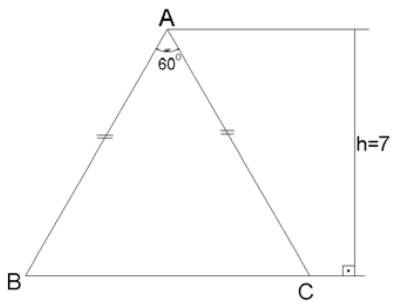
Bu tür şekillerin alan hesabı ancak bazı aletler yardımıyla yapılabilir. Bu konuyla ilgili olarak "2.4.2.2. Düzgün Geometrik Şekillere Bölünemeyen Şekillerin Çevre ve Alan Hesapları" konusunu inceleyiniz.

2.5.3. Alan Hesaplarıyla İlgili Örnekler

Buraya kadar öğrendiğimiz konularla ilgili olarak bu bölümde alan hesaplarının yapılması ile ilgili örnek hesaplar yapılacaktır.

Örnek 9: Bir ABC üçgeninde (Şekil 2.35);

|AB| = |AC| = 10 cm
h = 7 cm
S(ABC) = 60° ise
ABC üçgeninin alanı ne olur?



Şekil 2.35: Örnek 9

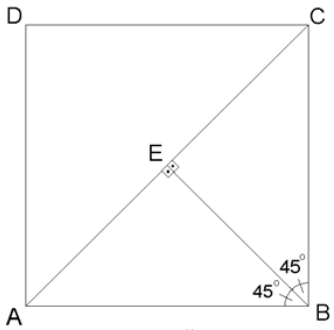
Çözüm 9: |AB| = |AC| ve S = 60° ise bu üçgen eşkenar bir üçgendir. Bu sebeple

|BC| = 10 cm'dir.

Böyle olunca;

$$A = \frac{a \times h}{2} = \frac{7 \times 10}{2} = \frac{70}{2} = 35 \text{ cm}^2 \text{ dir.}$$

Örnek 10: Bir (ABCD) karesinde |EB| = 4 cm ise karenin alanını bulunuz (Şekil 2.36).



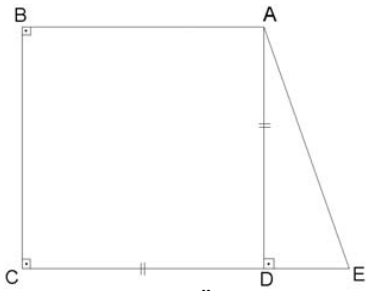
Şekil 2.36: Örnek 10

Çözüm 10: ABE üçgeninin iç açılarına bakılarak ikizkenar üçgen olduğu görülür. Böyle olunca;

|EB| = 4 cm ise; |AE| = 4 cm olur. |AE| = 4 cm ise; |AC| = 8 cm olur.

A(ABCD) = $|AC|^2/2$ = (8x8)/2 = 64/2=32 cm² olur.

Örnek 11: Şekil 2.37'de verilen |AD| = |DC|, |AE| = 15 cm ve |DE| = 9 cm ise ABCE yamuğunun çevresi ne olur?



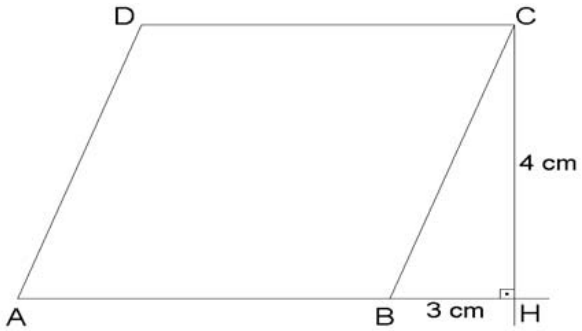
Şekil 2.37: Örnek 11

Çözüm 11: ADE dik üçgeninden pisagor bağıntısını kullanarak;

$|AE|^2 = |ED|^2 + |DA|^2$
$15^2 = 9^2 + |DA|^2$
$|DA|^2 = 225 - 81$
$|DA| = \sqrt{144} = 12$ cm'dir.

|AD| = |DC| ise; |AD| = |DC| = 12 cm'dir.
|CE| = |DC| + |DE|
|CE| = 12 + 9 = 21 cm ise;
Ç = |AB| + |BC| + |CE| + |AE|
Ç = 12 + 12 + 21 + 15
Ç = 60 cm olur.

Örnek 12: Şekil 2.38'de |BC| = |AD|, |BC| + |AD| = |DC| ise paralel kenarın alanını bulunuz.



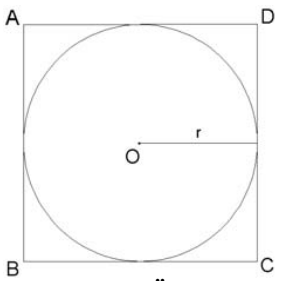
Şekil 2.38: Örnek 12

Çözüm 12: BHC dik üçgeninden;

$|BC|^2 = |BH|^2 + |HC|^2$
$|BC|^2 = 3^2 + 4^2$
$|BC|^2 = 9 + 16$
$BC = \sqrt{25}$
BC = 5 cm'dir.

|BC| = |AD| = 5 cm'dir.
|BC| + |AD| = |DC| ise;
|DC| = 5 + 5 = 10 cm'dir.
A = a × h = 10 × 4
A = 40 cm²'dir.

Örnek 13: Şekil 2.39'da |AB| = 8 cm ise çemberin çevresini bulunuz.

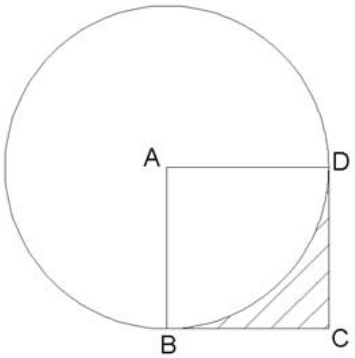


Şekil 2.39: Örnek 13

Çözüm 13: |AB| = 8 cm ise r = 4 cm'dir.

Ç = 2 × π × r = 2 × 3,14 × 4 ≅ 25 cm olur.

Örnek 14: Şekil 2.40'ta ABCD karesinin alanı 16 cm² ise (BDC) taralı bölgenin alanını bulunuz.



Şekil 2.40: Örnek 14

Çözüm 14: ABCD karesinin alanı 16 cm² ise;

A(ABCD)= $a^2 = 16$
$a = \sqrt{16}$
a = 4 cm'dir.
a = r ise; r = 4 cm'dir.

Dairenin alanı; $A = \pi \times r^2 = 3,14 \times 4^2$
A = 50,24 cm² olur.

Burdan çeyrek dairenin alanını bulup karenin alanından çıkardığımızda taralı bölgenin alanını buluruz. Çeyrek dairenin alanı;

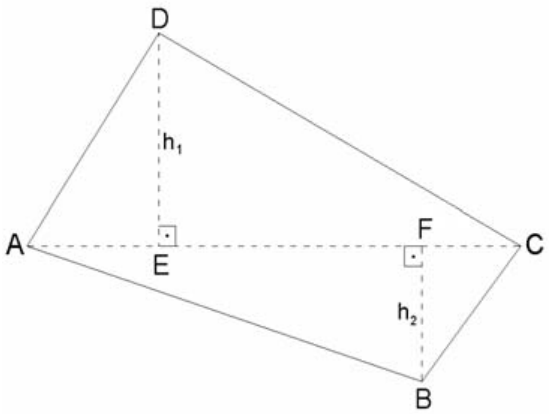
$$\text{ÇDA} = \frac{A}{4} = \frac{50,24}{4}$$

ÇDA = 12,56 cm² olur.

Taralı alan = A(ABCD) – ÇDA = 16 - 12,56 = 3,44 cm² olur.

Örnek 15: Şekil 2.41'de gösterildiği gibi bir arazide yapılan ölçüm sonuçları şöyledir:

|AD| = 8 m, |DC| = 24 m, |BC| = 6 m, |AB| = 28 m, |AC| = 30 m, h^1 = 6 m, h^2 = 4 m dir. Bu arazinin alanı kaç m² dir?



Şekil 1.41: Örnek 15

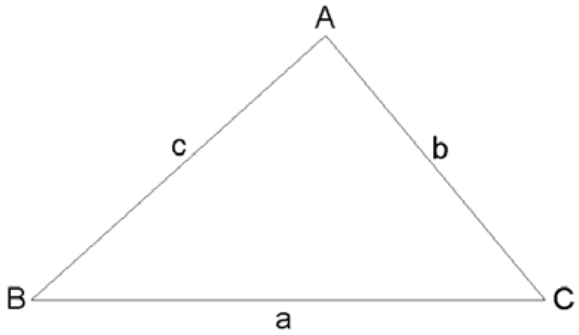
Çözüm 15: Burada şekle baktığımızda 2 üçgene bölerek alanlarını bulabileceğimiz görülür.

$$A(ABC) = \frac{|AC| \times h}{2} = \frac{30 \times 6}{2} = \frac{180}{2} = 90 \text{ m}^2$$

$$A(ADC) = \frac{|AC| \times h}{2} = \frac{30 \times 4}{2} = \frac{120}{2} = 60 \text{ m}^2$$

Toplam alan = 90 + 60
Toplam alan = 150 m² olur.

Örnek 16: Şekil 1.42'deki gibi bir arazi parçasının kenarları ölçüldüğünde a = 11 m, b = 9 m, c = 8 m dir. Bu arazi parçasının alanını bulunuz.



Şekil 1.42: Örnek 16

Çözüm 16: Burada ölçülen alanın üçgen şeklinde olduğu görülmektedir. Herron formülünü kullanarak alanı bulabiliriz.

$2u = a + b + c = 11+9+8 = 28$

$$u = \frac{28}{2} = 14$$

$$A(ABC) = \sqrt{u \times (u-a) \times (u-b) \times (u-c)}$$

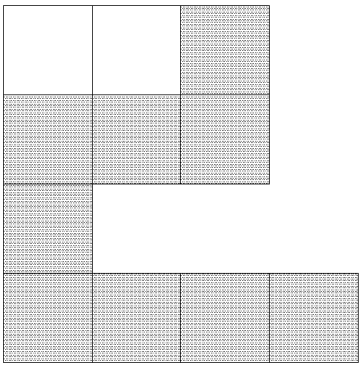
$$A(ABC) = \sqrt{14 \times (14-11) \times (14-9) \times (14-8)}$$

$$A(ABC) = \sqrt{14 \times (3) \times (5) \times (6)}$$

$A(ABC) = \sqrt{1260}$ =35,5 m² olur

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen boyalı alan eş karelerden oluşmuştur. Şeklin alanı 36 cm² ise çevresinin uzunluğu kaç cm² dir?



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Önce birim karenin alanını bulunuz.	➢ Boyalı karelerin sayısını bulunuz. ➢ Toplam alana bölünüz. ➢ Birim karenin alanını 4 cm² olarak bulunuz.
➢ Birim karenin alanından kenar ölçüsünü bulunuz.	➢ Karenin alan formülünü yazınız. $A=a^2$ ➢ Alan değerini yerine yerleştirerek kenar ölçüsünü bulunuz. $4=a^2 \rightarrow a = \sqrt{4} \rightarrow a = 2$ cm
➢ Kenar ölçüsünü kullanarak boyalı alanın çevresini bulunuz.	➢ Boyalı alanın çevresindeki kenar sayısını bulunuz. ➢ Kenar sayısı ile kenar ölçüsünü çarparak sonucu bulunuz. 20 x 2 = 40 cm ➢ Yaptığınız işlemleri kontrol ederek sağlamsını yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Verilen şeklin kenar uzunluklarını bulabildiniz mi?		
2.	Verilen şeklin çevresini bulabildiniz mi?		
3.	Verilen şeklin alanını bulabildiniz mi?		
4.	Verilen geometrik olmayan şekli geometrik şekillere ayırabildiniz mi?		
5.	Bulduğunuz geometrik şekillerin alanlarını toplayarak geometrik olmayan şeklin alanını bulabildiniz mi?		
6.	Yaptığınız hesaplamaların sağlamasını yaptınız mı?		

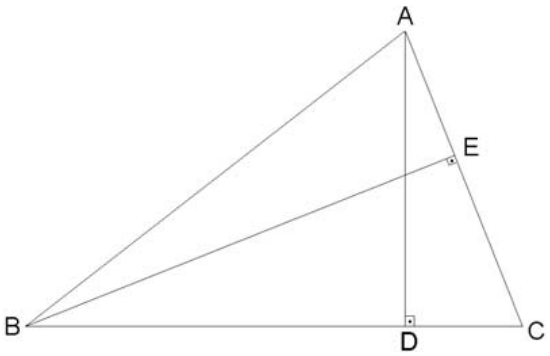
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

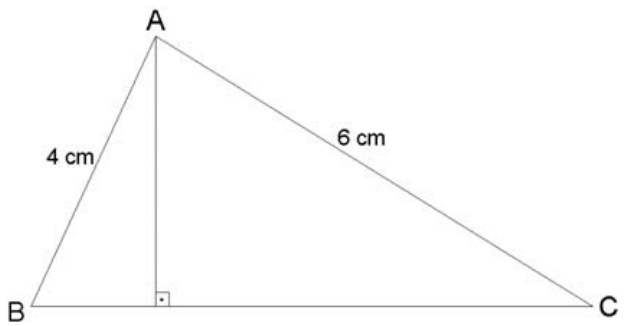
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Şekildeki (ABC) üçgeninde |AD| ⊥ |BC|, |BE| ⊥ |AC|, |BC| = 8 cm, |AC| = 4 cm, |BE| = 6 cm ise |AD| kaç cm'dir?



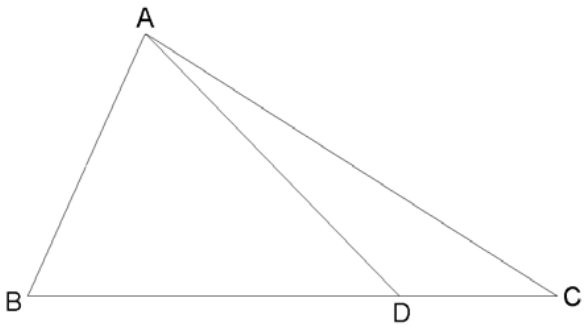
A) 2 **B)** 3 **C)** 4 **D)** 5

2. Şekildeki dik üçgende |AD| ⊥ |BC|, |AB| = 4 cm, |AC| = 6 cm, |AD| kaç cm² dir?



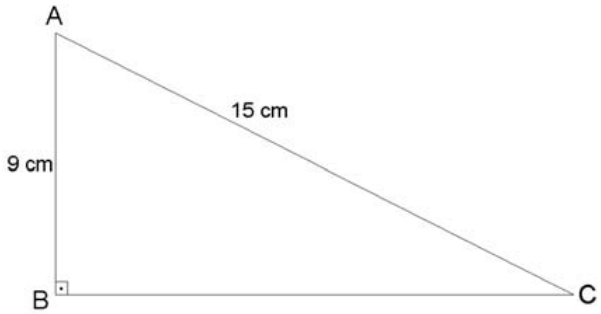
A) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ **B)** $\frac{12}{\sqrt{3}}$ **C)** $\frac{16}{\sqrt{3}}$ **D)** $\frac{24}{\sqrt{3}}$

3. Şekildeki (ABC) üçgeninde |AB| = 10 cm, |AD| = 10 cm, |BD| = 12 cm, |CD| = 7 cm ise A(ADC) kaç cm² dir?



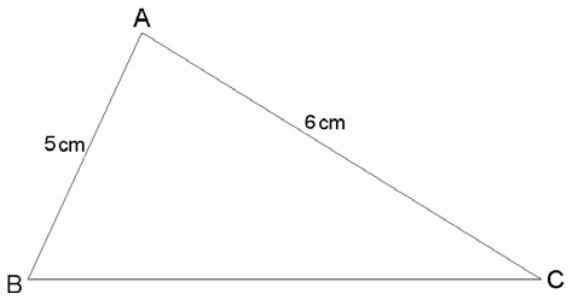
A) 21 **B)** 28 **C)** 35 **D)** 42

4. Şekildeki dik üçgende |AB| = 9 cm, |AC| = 15 cm, |BC| kaç cm'dir?



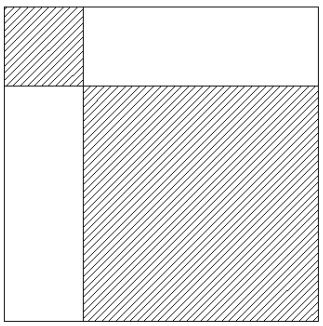
A) 8 **B)** 10 **C)** 11 **D)** 12

5. Şekildeki (ABC) üçgeninde |AB| = 5 cm, |AC| = 12 cm ve $S(\hat{A})$ >90° ise |BC|'nin alabileceği en küçük tam sayının değeri kaç cm'dir?



A) 16 **B)** 15 **C)** 14 **D)** 13

6. Kare biçimindeki bir bahçe, şekilde gösterildiği gibi ikisi kare olacak şekilde dört parçaya ayrılır. Bu bahçenin çevresi üç sıra, iç bölümleri ise bir sıra telle çevrilmiştir. Toplam 140 metre tel kullanıldığına göre bahçenin alanı kaç m² dir?

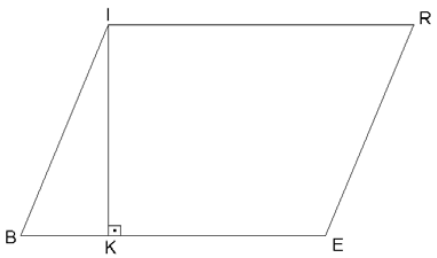


A) 100 **B)** 144 **C)** 225 **D)** 400

7. Bir dikdörtgenin kenar uzunluklarından biri % 100 artırıldığında alanının değişmemesi için diğer kenarının uzunluğu yüzde kaç azaltılmalıdır?

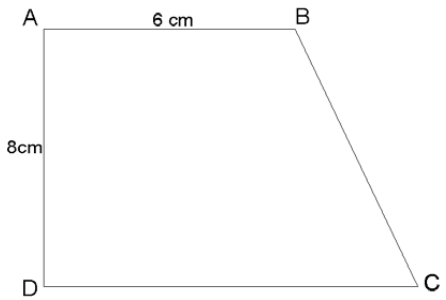
A) 25 **B)** 50 **C)** 75 **D)** 100

8. Şekildeki (BERI) paralel kenarında |BE|, |ER|'nin 3 katı ve şeklin çevresi 72 cm'dir. |KI| = 6 cm ise bu paralel kenarın alanı kaç cm² dir?



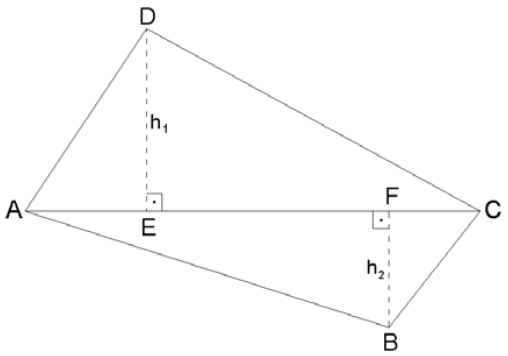
A) 128 **B)** 132 **C)** 144 **D)** 162

9. Şekildeki ABCD dik yamuğunda |AB| = 6 cm, |AD| = 8 cm, |DC| = 10 cm olduğuna göre A(ABCD) kaç cm² dir?



A) 60 **B)** 64 **C)** 68 **D)** 70

10. Yandaki şekilde |AF| = 10 cm, |EH| = 8 cm, |HC| = 6 cm, |ED| = 10 cm, |HB| = 8 cm ise çevresi kaç cm'dir?



A) 59 **B)** 60 **C)** 61 **D)** 65

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Öğretmeninizin arazide gösterdiği noktaların ölçümünü basit bir şekilde yapınız. Ölçüm sonucuna göre şekli çiziniz. Ortaya çıkan şeklin alanını ve çevresini bulunuz. Bu şekli 1: 100 ölçeğinde kâğıda çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Noktaları arazide tespit edebildiniz mi?		
2.	Noktalar arası doğru ölçüm yapabildiniz mi?		
3.	Ölçüm sonuçlarını kâğıt üzerinde gösterebildiniz mi?		
4.	İstenilen şekli kâğıt üzerine çıkarabildiniz mi?		
5.	Ortaya çıkan şekli anladınız mı?		
6.	Şekli düzgün geometrik şekillere bölebildiniz mi?		
7.	Alan hesaplamasını nasıl yapılacağını biliyor musunuz?		
8.	Verileri formüldeki yerine koyabildiniz mi?		
9.	Matematiksel işlemleri doğru yapabildiniz mi?		
10.	Şeklin alanını bulabildiniz mi?		
11.	Çevre hesaplamasını nasıl yapılacağını biliyor musunuz?		
12.	Verileri formüldeki yerine koyabildiniz mi?		
13.	Matematiksel işlemleri doğru yapabildiniz mi?		
14.	Şeklin çevresini bulabildiniz mi?		
15.	Çizim yapmak için hangi ölçekli planda göstereceğinizi anladınız mı?		
16.	Ölçek formülünü yazabildiniz mi?		
17.	Verileri formülde yerlerine koyabildiniz mi?		
18.	Matematiksel işlemleri doğru yapabildiniz mi?		
19.	Hesaplama yaparken birimleri birbirine çevirebildiniz mi?		
20.	Çıkan sonuçlara göre kâğıda çizim yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ–1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	D
3.	D
4.	C
5.	A
6.	B
7.	C
8.	D
9.	A
10.	C

ÖĞRENME FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	B
3.	B
4.	D
5.	C
6.	A
7.	B
8.	D
9.	B
10.	C

KAYNAKÇA

- ATATÜRK Mustafa Kemal, **Geometri**, Türk Dil Kurumu Yayınları, 1938.
- YERCİ Mehmet, **Meslek Matematiği**, İstanbul, 1988.